

PAT-NO: JP403145592A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03145592 A

TITLE: COMPRESSOR

PUBN-DATE: June 20, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUMAZAWA, KENJI

ITAMI, TSUGIO

SAKATA, KANJI

HAYANO, MAKOTO

OKUDA, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01281670

APPL-DATE: October 31, 1989

INT-CL (IPC): F04C018/344

US-CL-CURRENT: 418/220

ABSTRACT:

PURPOSE: To release a piston from thrust force by forming a pressure closing chamber between the end face portion of the piston and the supporting member of a bearing, etc., opposite thereto, and leading opposite fluid pressure resisting against the thrust force generated in the piston from a compressor unit to the pressure closing chamber.

CONSTITUTION: When a cylinder 7 together with a rotor 6 are rotated by supply ing electricity to an electric-motor unit 3, a piston provided with helical blades 17 arranged on the outer circumference thereof is eccentrically rotated in such a condition that a part of the outer circumference makes contact with the inner circumference of the cylinder 7. And refrigerant gas sucked from a suction hole 21 is compressed and discharged from a discharge hole 27. In this case, both ends of the piston 11 and bearings 8, 9 facing

thereto are slightly parted from each other, ring like packings 19 are fitted to surround each parted portion for defining pressure closing chambers 20a, 20b. Lubricating oil in an oil introducing passage 28 is led to the pressure closing chamber 20a and the pressure of sucked refrigerant is led via a passage gas outlet 26 to the pressure closing chamber 20b.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平3-145592

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)6月20日

F 04 C 18/344

3 1 1

6826-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 コンプレッサー

⑮特 願 平1-281670

⑯出 願 平1(1989)10月31日

⑰発 明 者 熊 沢 健 志 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑰発 明 者 伊 丹 次 男 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑰発 明 者 坂 田 寛 二 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑰発 明 者 早 野 誠 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑱出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

コンプレッサー

2. 特許請求の範囲

一端側を吸込側に他端側を吐出側とした筒状のシリンダーと、このシリンダー内に一部外周面がシリンダーの内周面と接するように偏心した状態で挿通された円柱状のピストンと、このピストンの外周面に設けられ前記吸込側から吐出側にいくにしたがって小さくなるピッチで形成された螺旋状の溝部と、この溝部に出入り自在でかつ前記シリンダーの内周面と接するように嵌挿された螺旋状のブレードと、前記ピストンおよびシリンダーの端部を一方は軸心を中心として回転自在に支持し、他方はそれと相対的に旋回可能に支持する支持部材と、この軸心支持側を回転させるとするとともにこの回転にしたがって旋回支持側を自転運動しながら相対的に旋回させる手段とを有して圧縮機部を構成してなるコンプレッサーにおいて、前記ピストンの端面部とこれと対向する前記支持

する支持部材の部分との間に圧力密閉室を形成するとともに、上記ピストンに発生するスラスト方向の力に抗する反対の流体圧を上記圧縮機部から上記圧力密閉室に導く手段を設けたことを特徴とするコンプレッサー。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、例えば冷凍サイクルの冷媒ガスなどの圧縮ガスを圧縮するコンプレッサーに関する。

(従来の技術)

空気調和装置、冷蔵庫など、冷凍サイクルに用いられるコンプレッサーには、一般に往復動ピストンを用いたレシプロ式、円板状のピストンをシリンダ内において偏心回転させるロータリ式などが使用されている。

しかし、こうした方式のコンプレッサーは、いずれも回転力を圧縮に伝達するクランクシャフトのなど駆動部や、圧縮機部の構造が複雑であり、

また部品点数も多い難点をもつ。

そこで、近時、ヘリカルブレード式と称されるコンプレッサーが提案されている。これは、一端側を吸込側、他端側を吐出側とした円筒状のシリンダーと、外周面に螺旋状のブレードが設けられた円柱状のピストンとを組合わせて、圧縮機構を構成している。

具体的には、ピストンは外周面に吸込側から吐出側にいくにしたがってピッチが小さくなる溝部を設けられ、この溝部にシリンダーの内径に応じた外径をもつ螺旋状のブレードを出入り自在に嵌挿してある。このピストンをシリンダー内に挿通させて、ブレードがシリンダーの内周面と接するように配置するとともに、一部外周面がシリンダーの内周面と接するようにピストン全体をシリンダーの軸心から偏心した位置に配置する。そして、軸受でシリンダーの両端部を軸心を中心として回転自在に支持する。またピストンの両端も同じ軸受を用いて回転自在に支持して、シリンダーに対して旋回できるようにする。そして、さらに

ピストンとシリンダーとの間に、ピストンをシリンダーの回転と同期的に自転させるオルダム機構を設けている。

こうしたヘリカルブレード式のコンプレッサーは、シリンダーを回転駆動させることにより、シリンダーは軸心を中心として正回転する。またピストンは、シリンダーの内周面に接触した状態を維持しながらシリンダーの軸心の回りを旋回するとともに、シリンダーの回転と同期しながら自転運動していく。すると、ブレードによって仕切られたシリンダー内の三日月状の圧縮室の容積が連続的に縮小方向に変化していく。これにより、シリンダーの吸込側から冷媒ガス（圧縮ガス）が吸込まれる。そして、シリンダーの吐出側に移る間で、この冷媒ガスが圧縮され、その後、吐出側から圧縮した冷媒ガスが吐出されていく。

（発明が解決しようとする問題点）

ところで、ヘリカルブレード式のコンプレッサーは、シリンダーの一端側から吸込んで、他端側から圧縮されたガスを吐出する構造上、ピストン

の両端では圧力差（吸込圧、吐出圧）が生じる。

このため、この圧力差により、ピストンにはスラスト方向の力、すなわちピストンを吸込側に押し付けるような方向の過大な力が発生する。

このスラスト力は、ピストンの回転を損なう力として作用するので、コンプレッサーの作動は円滑なものではなかった。

この発明はこのような事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、スラスト力からピストンを解放させることができるコンプレッサーを提供することにある。

〔発明の構成〕

（問題点を解決するための手段）

上記目的を達成するために、この発明のコンプレッサーは、ピストンの端面部とこれと対向する前記支持する支持部材の部分との間に圧力密閉室を形成するとともに、ピストンに発生するスラスト方向の力に抗する反対の流体圧を圧縮機構から上記圧力密閉室に導く手段を設けることにある。

（作用）

この発明のコンプレッサーによると、圧力密閉室内に、ピストンに発生するスラスト方向の力に抗する流体圧が導入されることにより、スラスト力の発生の原因となっていた差圧が解消され、ピストンの両端部における力が釣合っていく。つまり、スラスト力からピストンを解放させていく。

それ故、ピストンはスムーズに回転できるようになり、コンプレッサーの作動を円滑にすることができる。

（実施例）

以下、この発明を第1図および第2図に示す一実施例にもとづいて説明する。第1図中では、この発明を適用した例えば冷凍サイクルに使用される冷媒ガス用の密閉形コンプレッサーを示す。このコンプレッサー1は、例えば楕形の密閉ケース2と、この密閉ケース2内に配設された電動機部3および圧縮機構4とを有して構成されている。電動機部3は、密閉ケース2の内面に固定されたほぼ環状のステータ5と、このステータ5の内側に設けられた環状のロータ6とを有して構成されて

いる。

圧縮機部4は、円筒状のシリンダー7を有している。そして、このシリンダー7の外周面に上記ロータ6が同軸をなして固定されている。またシリンダー7の両端は密閉ケース2の端部内面に固定した軸受8, 9(支持部材に相当)に回転自在に固定されている。すなわち、軸受8, 9は先端側にシリンダー内径に対応した嵌挿部8a, 9aを有し、基部側にシリンダー7の壁部に掘付けられる設置部8b, 9bを有して、この軸受8, 9の各嵌挿部8a, 9aにシリンダー端が回転自在に嵌挿されている。これにより、シリンダー7の両端は気密的に閉塞されつつ、回転自在に支持される。

シリンダー7内には、シリンダー7の内径よりも小さな外径をもつ円柱形状のピストン11が、シリンダー7の軸方向に沿って配設されている。このピストン11は、その中心軸Aがシリンダー7の中心軸Bに対して距離eだけ第1図において下方に偏心して配置されている。そして、この配置

により、ピストン11の外周面の一部をシリンダー7の内周面に線接触させている。

ピストン11の軸方向両端部には、それぞれ支軸部12a, 12bが突設されている。そして、これら支軸部12a, 12bはそれぞれ上記軸受8, 9の嵌挿部8a, 9aに形成された軸受穴8c, 9cに回転自在に挿入され、ピストン11をシリンダー7に対し旋回可能に支持している。

またピストン11の例えば一方の支軸部12aとこれに対向するシリンダー7の周壁との間には、オルダム機構10が設けられている。オルダム機構10は、例えば支軸部12aの根元側に断面正形状の角柱部13を形成し、この角柱部13に矩形状の長孔14が穿設されたオルダムリング15を嵌挿して、オルダムリング15を長手方向のみにスライド自在とする。さらに、このオルダムリング15を、シリンダー7の周壁に、ピン等で長孔14の長手方向と直交する径方向のみにスライド自在に固定して、シリンダー7にピストン11を、このシリンダー7の径方向に対して偏心

自在に結合した構造となっている。このオルダム機構10により、電動機部3に通電して、シリンダー7を回転させれば、シリンダー7の回転力がオルダムリング15を介してピストン11に伝達される。すなわち、ピストン11はシリンダー7の中でその一部がシリンダー7の内面に線接触した状態ままで内転(自転しながら旋回)するようになっている。

またピストン11の外周面には、ピストン11の軸方向に沿って螺旋状の溝部16が形成されている。この溝部16のピッチは図面における左側から右側、つまりシリンダー7の吸込側から吐出側に向かって徐々に小さく形成されている。そして、この溝部16に螺旋状のブレード17が嵌め込まれている。このブレード17の厚さ寸法は上記螺旋状の溝部16の幅寸法とほぼ一致しており、ブレード17の各部が溝部16に対してピストン11の径方向に沿って自在に進退(出入り)できるようになっている。またブレード17は、シリンダー7の内径に対応した外径を有して、外

周端全体がシリンダー7の内周面と接している。

これにより、ブレード17は、外周面がシリンダー7の内周面と密着した状態で、シリンダー7の内周面上をスライドするようになっている。そして、このブレード17によって、シリンダー7の内周面とピストン11の外周面との間の空間を、複数の圧縮室18に仕切っている。つまり、各作動室18はブレード17の隣り合う2つの巻き間に形成される。なお、その形状は、ブレード17に沿ってピストン11とシリンダー7の内周面との接触部からつぎの接触部まで伸びたほぼ三日月状をなしている。そして、このブレード17のピッチにより、圧縮室18の容積は、シリンダー7の吸込側から吐出側にいくにしたがって徐々に小さくなっている。

また上記ピストン11の吸込側の端面とこれに対向する吸込側の軸受8の嵌挿部先端との間、およびピストン11の吐出側の端面とこれに対向する吐出側の軸受9の嵌挿部先端との間は、いずれも若干離間している。これら離間部の外周側には、

離間部を囲むようなシール部材、例えば耐磨耗性に優れるリング状のバックイン19が装着されていて、吸込側および吐出側の双方のピストン端部（支軸部12a、12bを含む）に圧力密閉室20a、20bを構成している。すなわち、吸込側および吐出側の圧力密閉室20a、20bは、いずれもピストン11の端面、これに対向する軸受8、9の嵌挿部先端、吸込側の支軸部12a、12bの先端面、これに対向する軸受穴8c、9cの底面で囲まれる空間、さらにはこの空間と連通する支軸部12a、12bの摺動部の隙間よりなる密閉空間で構成される。

上記シリンダー7の吸込側に位置する軸受8の内部には、第2図にも示されるように吸込孔21が軸方向に貫通している。この吸込孔21の一端は、シリンダー7の内部に開口している。そして、吸込孔21の他端には冷凍サイクル（図示しない）につながる吸込管22が接続され、シリンダー7の吸込端側を構成する軸受8とブレード17の吸込側の端との間に形成されている空間23に冷媒

を導くことができるようになっている。

また空間23に臨む、シリンダー7の外周面にはガス導入口24が開口している。そして、このガス導入口24は、第2図にも示されるようにピストン11の内部に軸方向に沿って設けた通路25を介して、吐出側の支軸部12bの軸端面に開口しているガス導出口26に連通していて、ピストン11に発生するスラスト方向の力に抗する流体圧、すなわち吸込冷媒の圧力を吐出側の圧力密閉室20bに導くことができるようにしている。

上記他方の軸受9の内部には吐出孔27が穿設されている。この吐出孔27の一端はシリンダー7内の吐出端側に連通している。また吐出孔27の他端は密閉ケース2の内部に開口していて、圧縮ガスを密閉ケース2内に吐出させるようにしている。

また、ピストン11の内部には油導入路28がその中心軸Aに沿って穿設されている。この油導入路28の一端は螺旋状の溝部16の吐出側の底部に連通している。また他端は吸込側の軸受8の

穿設された通孔29および導入管30を介して、密閉ケース2の底部に形成された油溜り部2aに開口している。これにより、密閉ケース2内の圧力が吐出ガスで上昇すると、油溜り部2aに貯溜された潤滑オイル31が導入管30、通孔29および油導入路28を通して、螺旋状の溝部16の底部とブレード17との間の空間に導入される。と同時にその潤滑オイル31を吸込側の圧力密閉室20aに導入できるようにしている。つまり、潤滑オイル31を伝達媒体として、上記同様、ピストン11に発生するスラスト方向の力に抗する流体圧、すなわち吐出冷媒の圧力が吸込側の圧力密閉室20aに導入されるようになっている。

そして、バックイン19で規定される各圧力密閉室20a、20bの軸心とは直角方向の受圧面積 S_1 は、ピストン11の軸心とは直角方向の断面積 S_2 と「 $2S_1 = S_2$ 」の関係となるよう設定され、バックイン19を境としてピストン端部に加わる吸込圧と吐出圧とをそれぞれ同じになるようにしてある。

なお、32は吸込溝、33は吐出ガスを密閉ケース2内から、冷凍サイクル回路に吐出させる吐出管である。

しかして、こうしたコンプレッサーは、電動機部3の通電によりロータ6が回転すると、このロータ6と一体にシリンダー7も回転していく。これに伴いピストン11は、外周面の一部がシリンダー7の内周面に接触した状態で、シリンダー7の中心軸Bの回りを旋回しながら回転していく。なお、このようなピストン11とシリンダー7との相対的な回転運動は、オルダムリング15によって確保される。

一方、ピストン11と共に回転するブレード17は、外周面がシリンダー7の内周面に線接触した状態で回転していく。すると、ブレード17の各部は、ピストン11の外周面とシリンダー7の内周面との接触部に近づくにしたがって溝部16に押込まれ、接触部から離れるにしたがって上記溝部16から出ていく。これにより、吸込管22および吸込孔21を通してシリンダー7内に

冷媒ガスが吸込まれていく。そして、この冷媒ガスは空間23を経た後、三日月状の圧縮室18に閉込められた状態のまま、ピストン11の回転にしたがって、容積が小さくなる吐出側の圧縮室18へ順次移送されていく。これにより、冷媒ガスは圧縮されていく。そして、この圧縮された冷媒ガスは、吐出孔27、密閉ケース2内、吐出管33を通過して冷凍サイクル回路に吐出されていく。

この圧縮工程中、潤滑オイル31は密閉ケース2内に吐出された吐出圧で常に押圧され、導入管30、通孔29、油導入路28を通過して溝部16の内底部に導入されていく。そして、この溝部16とブレード17との間に導入される潤滑オイル31にて、ブレード17はシリンダー7の内周面に向って常に押圧され、圧縮室18のガスリークを防いでいる。

ここで、こうした圧縮運転中、空間23内の上記吸込ガスの一部は、ガス導入口24、通路25およびガス導出口26を通過して、吐出側の圧力密閉室20bに導入される。と同時に、通孔29、

導入管30を通る潤滑オイル31の一部は、吸込側の圧力密閉室20aに導入されており、ピストン11のスラスト力の発生の原因となっている差圧が解消されていく。

詳しくは、ピストン11の端部にかかる圧力を見ると、吸込側はパッキン19を境にパッキン外側のピストン端面には吸込圧が加わる。しかし、パッキン内側には圧力密閉室20aによって、その吸込圧に抗する反対の圧力の吐出圧が加わる。また吐出側はパッキン19を境にパッキン外側のピストン端面には吐出圧が加わる。しかし、パッキン内側には圧力密閉室20bによって、その吐出圧に抗する反対の圧力の吸込圧が加わる。

しかるに、ピストン11の両端部ではスラスト力の発生の原因となる、吸込側の吸込圧と吐出側の吐出圧との差圧が、スラスト方向とは反対方向に働きかける流体圧によって解消されていく。ここで、両者の力は、「 $2S_1 - S_2$ 」なる関係で、等しく設定されているから、釣合って、スラスト力を略完全に相殺していく。つまり、スラスト力

からピストン11を解放させていくことになる。

したがって、ピストン11をスムーズに回転させることがことができ、コンプレッサー1の作動を円滑にすることができる。

なお、上記一実施例ではピストン11に設けた通路25を用いて流体圧を圧力密閉室20aに導入したり、ブレード17と溝部16との間に油を導入する流路（油導入路28、通孔29、導入管30よりなる）を用いて流体圧を圧力密閉室20bに導入したが、こうした構造には限定されるものではなく、他の導入構造を用いて圧力密閉室20a、20bに所要の流体圧を導くようにしてもよい。またピストン11の一方の端部側に流路を設けてスラスト力を減少させるようにしてもよい。

また一実施例では、この発明をシリンダの軸心を中心にピストンを旋回させるヘリカルブレード式のコンプレッサーにこの発明を適用したが、むしろ逆にピストンの軸心を中心にピストンを旋回させるようにしたヘリカルブレード式のコンプレッサーに適用できることはいうまでもない。

〔発明の効果〕

以上説明したようにこの発明によれば、スラスト力の発生の原因となっていた差圧を解消して、ピストンの両端部における力を釣合せることができる。

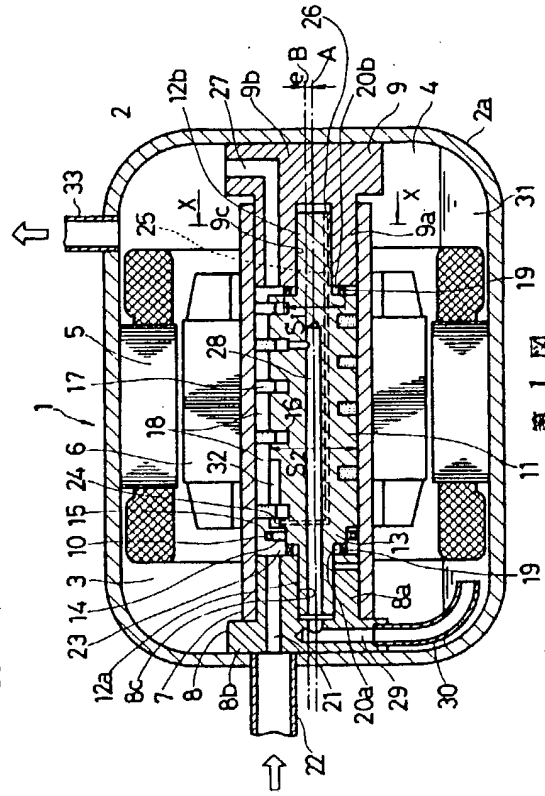
したがって、ピストンをスラスト力から解放させることができ、ピストンをスムーズに回転させることができる。

4. 図面の簡単な説明

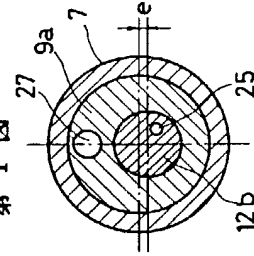
図面はこの発明の一実施例を示し、第1図はヘリカルブレード式のコンプレッサーを示す断面図、第2図は第1図中、X-X線に沿う断面図である。

4…圧縮機部、7…シリンダー、8、9…軸受（支持部材）、11…ピストン、12a、12b…支軸部、10…オルダム機構、16…螺旋状の溝部、17…ブレード、18…圧縮室、20a、20b…圧力密閉室、21…吸込孔、24…ガス導入口、25…通路、26…ガス導出口、27…吐出孔、28…油導入路、29…通孔、30…導入管、31…潤滑オイル。

- 4---圧縮機部 7---シリンダニ 8,9---軸受(支持部材)
 11---ピストン 12a,12b---支軸部 10---オイル機械
 16---螺旋状の導部 17---プレート 18---圧縮室
 20a,20b---圧力閉塞 21---環状孔 24---ガス吸入口 25---通路
 26---ガス導出口 27---吐出孔 28---油導入口 29---通路
 30---吸入管 31---潤滑オイル



第 1 図



第 2 図

第1頁の続き

②発 明 者

奥 田

正 幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜
事業所内